

*Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет
Азадський університет
Каракалпакський державний університет
Київський національний університет технологій та дизайну
Луцький національний технічний університет
Національна металургійна академія України
Національний університет «Львівська політехніка»
Одеський національний політехнічний університет
Сумський національний аграрний університет
Східно-Казахстанський державний технічний
університет ім. Д. Серікбаєва
ТОВ «НВО «ПРОМІТ»
Українська асоціація якості
Українська інженерно-педагогічна академія
Університет Барода
Університет ім. Й. Гуттенберга
Університет «Politechnika Świętokrzyska»
Харківський національний університет
міського господарства ім. О. М. Бекетова
Херсонський національний технічний університет*

СИСТЕМИ РОЗРОБЛЕННЯ ТА ПОСТАВЛЕННЯ ПРОДУКЦІЇ НА ВИРОБНИЦТВО

**Матеріали I Міжнародної науково-практичної
конференції**

(м. Суми, 17–20 травня 2016 року)

Сайт конференції: <http://srpv.sumdu.edu.ua>.

**Суми
Сумський державний університет
2016**

ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ БІОГАЗУ

Лисенко В. М., Савойський О. Ю., СНАУ, м Суми

Біогаз містить 40-80% метану, 60-20% діоксиду вуглецю і незначні кількості інших газів і парів (H_2S , H_2O , N_2 , O_2 і т. Д.). Отримання біогазу в основному відбувається при анаеробному розкладанні органічних речовин.

Проблема утилізації органічних відходів рослинного і тваринного походження вельми актуальна. У рідкій фазі це відходи тваринництва і птахівництва (гній і послід) і міські стічні води. Є значна кількість твердих побутових і сільськогосподарських відходів, що містять органічний компонент. В Україні ТПВ розміщують на полігонах, а міські стічні води направляють на станції біологічної очистки, де піддають спеціальній обробці анаеробним шляхом. У невеликих містах, а також в тваринницьких і птахівничих господарствах проблеми поводження з відходами практично не вирішуються. Навколо великих тваринницьких і птахівницьких комплексів вода і ґрунт на 3-5 км отруєні продуктами життєдіяльності тварин, які можуть містити патогенні мікроорганізми, включаючи сальмонелу і ін.

Основна перевага анаеробного зброджування - збереження в органічній або амонійній формі практично всього азоту, який міститься у вихідній сировині. З точки зору гігієни і охорони навколишнього середовища, для переробки відходів тваринництва і птахівництва метод анаеробного зброджування найбільш прийнятний, так як забезпечує ефективне знищення патогенних мікроорганізмів.

У сільськогосподарському виробництві накопичується 75% всіх утворених органічних відходів (45% - в тваринництві та птахівництві, 30% - в рослинництві). В даний час не використовується близько половини побічної продукції агропромислового комплексу - солома і полова зернових, стебла і качани кукурудзи і сорго, стебла і лушпиння соняшнику, бадилля картоплі і овочів, відходи м'ясомолочної промисловості, тваринницьких комплексів і птахофабрик. Розрахунки показують, що в результаті метанового бродіння гною від однієї корови може утворюватися до $2,5 \text{ м}^3$ біогазу на добу. У міському господарстві джерела біогазу - міські стічні води і ТПВ. При анаеробному бродінні міських стічних вод утворюється каналізаційний (аераційний) газ, що складається з 60-65% метану, 30-35% діоксиду вуглецю, 2-4% водню. Вихід каналізаційних газів зі станції переробки, що живиться каналізаційною мережею та обслуговуючої населення чисельністю 100 тис. чол., Може перевищувати $2\,500 \text{ м}^3$ на добу. Біогаз виділяється також при розкладанні осадів стічних вод. Залежно від хімічного складу осаду з 1 м^3 може утворитися від 5 до 15 м^3 біогазу. В Україні і країнах СНД на станціях біологічного очищення стічних вод щорічно накопичується близько 170 млн м^3 опадів, з яких можна отримувати майже 1,5 млрд м^3 біогазу (що еквівалентно 1,2 млн т умовного палива). Значне джерело біогазу

(звалищного газу) - ТПВ, оскільки в їх складі присутні 60-80% харчових відходів, паперу, картону, деревини, текстилю та ін. При розкладанні 1 т ТПВ утворюється 200-600 м³ звалищного газу. До початку його використання має пройти від 3 до 15 років після формування звалищного тіла полігону.

Використання звалищного газу ускладнено через низку причин:

- його утворення протягом року нерівномірне, виділення відбувається в основному влітку, а взимку, в період опалювального сезону, істотно падає;
- звалище є біохімічним реактором зі стінками з ущільненої глини, що витримують лише невеликий перепад тиску, який не може забезпечити значну швидкість транспортування звалищного газу до колектора;
- наявність шкідливих і баластних домішок вимагає попередньої підготовки звалищного газу перед використанням;
- з економічної точки зору звалищний газ виділяється в незначних кількостях (1,0-1,5 м³/рік з 1 м³ відходів), в зв'язку з чим використання невеликих звалищ ТПВ не вигідно.

Подібні труднощі виникають і при утилізації біогазу з біореакторів (метантенків) для переробки органічних відходів. У холодну пору року близько 50% одержуваного біогазу направляють на підтримання оптимальної температури метантенка.

Підвищити ефективність використання біогазу можна двома шляхами:

- поліпшити його якість до рівня природного газу, тобто підняти вміст метану до 96-97%, що дозволить використовувати біогаз замість метану в технологічних процесах без реконструкції обладнання;
- розробити обладнання (двигуни внутрішнього згоряння, газові пальники та ін.) для роботи на біогазі з вмістом метану 50-70%.

При, здавалося б, очевидною економічну вигоду використання біогазу розрахувати термін окупності вкладених коштів і прибуток дуже важко. Опубліковані в літературі бізнес-плани представляються не зовсім коректними. По-перше, потрібні великі кошти на рекультивуцію звалищ, будівництво біореакторів і збір біогазу в колектор. По-друге, біогазові установки мають дуже високу вартість. Наприклад, установка продуктивністю 100 м³/год, що випускається німецькою фірмою «CarboTech», коштує 490 тис. Євро. Вартість наших біогазових установок буде в 3-5 разів нижче. Однак навіть такі оптимістичні припущення не роблять утилізацію біогазу привабливою з економічної точки зору.

На нашу думку, для використання звалищного газу необхідно залучати кошти, одержувані від продажу квот на викиди парникових газів в рамках міжнародних проектів спільного впровадження. При оцінці економічної ефективності використання біогазу з біореакторів, переробних органічні речовини, необхідно враховувати вартість усіх одержуваних продуктів: органічних добрив, метану і діоксиду вуглецю. Тільки за цих умов проглядається економічна вигода від використання біогазу та можливість залучення інвестицій в подібні проекти.